

らせん鉄筋を有するプレキャスト床版継手の性能評価

大阪大学大学院 フェロー 松井繁之
 関西電力(株) 正会員 大石富彦
 近畿コンクリート工業(株)フェロー 安福 滋

大阪大学大学院 学生員 金 関七
 関西電力(株) 正会員 三鼓 晃
 近畿コンクリート工業(株) 正会員 ○ 青野健治

1. はじめに

近年の道路橋において、現場施工の省力化と高耐久性を期待できるとの認識から、プレキャスト床版を採用する事例が増加している。また、プレキャスト床版相互の継手構造として、RC ループ継手が数多く採用されている。本研究では、RC ループ継手を施工する時の現場作業において作業性あるいは安全性の低下に繋がるループ内への通し筋（主鉄筋）の代わりに継手上部かららせん鉄筋を挿入する継手構造を考案した。

この継手構造（以下、らせん鉄筋継手と称する。）の挙動と耐荷性を調べるため、これまでに梁供試体で主に静的載荷試験を行い、試験結果から RC ループ継手とほぼ同等の継手性能を有すとの成果を得た¹⁾²⁾。今回、梁形供試体による純引張試験を行い、各種継手における破壊機構を調べた。また、実物大床版を用いて輪荷重走行試験を行い、新しく考案した継手構造の実橋への適用性について検討した。

2. 純引張試験

2.1 実験概要

今回用いた梁供試体を表 - 1、梁供試体の概要を図 - 1 に示す。Type-A は、従来型のループ継手、Type-B,C は、それぞれ配力筋をループ筋、直筋で継手内に張り出し、左右の重ね部にらせん筋を挿入した新しい構造である。Type-C は、さらにらせん鉄筋量をパラメータとして変化させた。

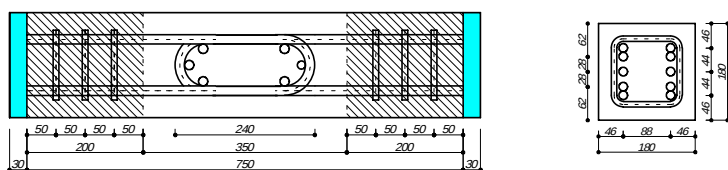


図 - 1 供試体概要

実験装置を図 - 2 に示す。実験は5 kN ずつ荷重を上げ、供試体が降伏し、伸び量が10mm 以上になるまで載荷した。また、実橋床版での幅の影響を考慮して、橋軸直角方向の主鉄筋に直角な断面に約1 N/mm²の拘束力を与えて、この方向への連続性を考慮した。

2.2 実験結果

250kN 載荷時点での床版下面にあたる面のひびわれ状況を図 - 3 に示す。全ての供試体において、荷重初期のひびわれは50～60 kN の載荷荷重で継手境界面から発生した。その後、125kN～185 kN 付近で継手中央に、引張方向に対して垂直な方向にひびわれが発生した。発生過程及び発生状況は継手構造の違いあるいは鉄筋量の違い（Type-C）による変化はほとんどなかった。荷重 - 鉄筋歪み曲線を図 - 4 に示す。鉄筋の歪み変化においても継手構造の違いによる変化はほとんど見られなかった。これは、らせん鉄筋の挿入によって、通常のループ継手とほぼ同じような挙動をしていると言え、間詰めコンクリート部の拘束効果が上がり、継手性能が向上していると考えられる。

供試体の種類		らせん鉄筋		配力筋
		有無	直径(mm)	
Type-A	ループ継手	—	—	ループ
Type-B	らせん鉄筋継手	○	120	ループ
Type-C	直筋 + せん筋	通常量	120	直筋
			180	直筋
		2倍	120	直筋
			180	直筋
			120	直筋
		鋼線	120	直筋

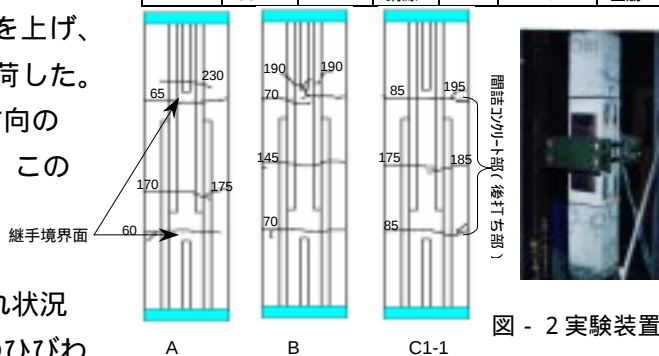


図 - 2 実験装置

図 - 3 ひびわれ状況 (荷重 250kN)

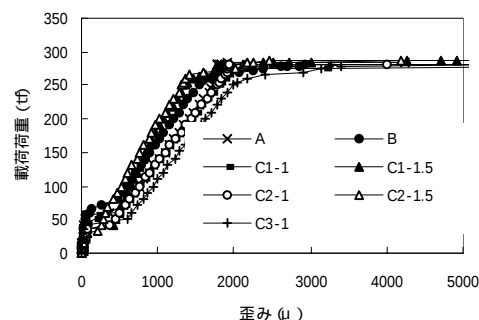


図 - 4 荷重 - 鉄筋の歪み曲線

3 . 輪荷重走行試験

3.1 実験概要

試験体の形状及び継手構造の概要を図 - 5 に示す。継手 はループ筋にらせん鉄筋を併用したもので、ループ内には主鉄筋を配置していない。継手 は重ね継手とらせん筋によるものである。床版部は橋軸直角方向にプレストレスを導入している。一方継手部は RC 構造である。ただし、継手部には一体性を確保するため、収縮補償程度の膨張材を混入している。設計荷重は 98kN , コンクリートの設計基準強度はいずれも 50N/mm² である。

実験は、大阪大学が所有する輪荷重走行試験装置を使って行った。載荷方法は、表 - 2 に示すように設計荷重 98kN から載荷開始し、順次荷重を上げて最終走行回数は 40 万往復(80 万回)で走行荷重を設計荷重の 2 倍強の 206kN まで載荷させた。

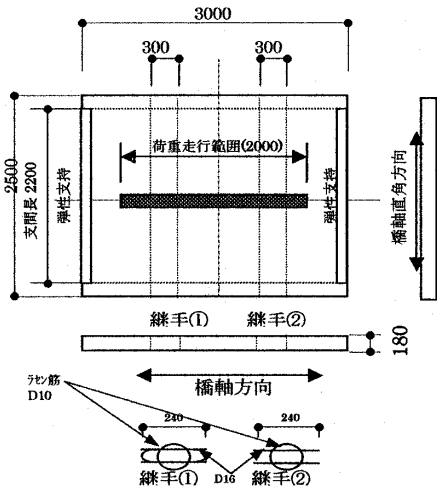


図 - 5 試験体概要

3.2 実験結果

載荷走行回数が 15 万往復 (載荷 : 157kN) , 30 万往復(載荷 : 186kN) , 40 万往復 (載荷 : 206kN) のときのひびわれ発生状況をそれぞれ図 - 6 に示す。図 - 6 より、157 kN 載荷時に継手部で橋軸方向にひびわれが発生した。そのとき床版部でのひびわれはほとんど発生していなかった。

表 - 2 走行回数と荷重

走行回数	走行荷重(kN)
0 ~ 50,000	9 8
~ 100,000	1 2 7
~ 150,000	1 5 7
~ 300,000	1 8 6
~ 400,000	2 0 6

走行荷重 , 走行回数が増えても、継手部でのひびわれが顕著になる傾向は見られなかった。床版部に挟まれている継手部分がプレキャスト版に拘束され一体的な挙動を示しているためと考えられる。最終走行回数における橋軸方向 (配力筋方向) の輪荷重走行部下の

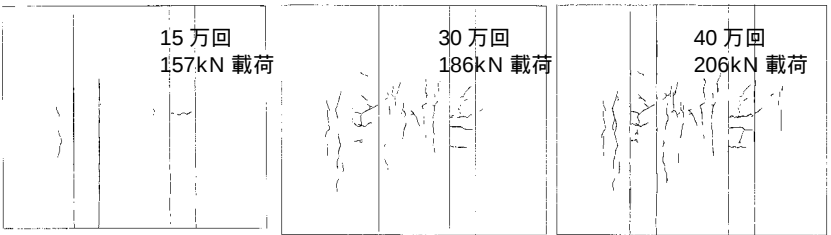


図 - 6 ひびわれ発生状況

たわみ分布を図 - 7 に示す。図 - 7 より、載荷したときのたわみ分布は、まだ全断面有効とした理論値程度であった。また、各載荷位置での最大たわみは、ほぼ同じであった。

継手部を含めた床版試験体が一体的であり、継手部が先に劣化をしているなどとは考えられない。

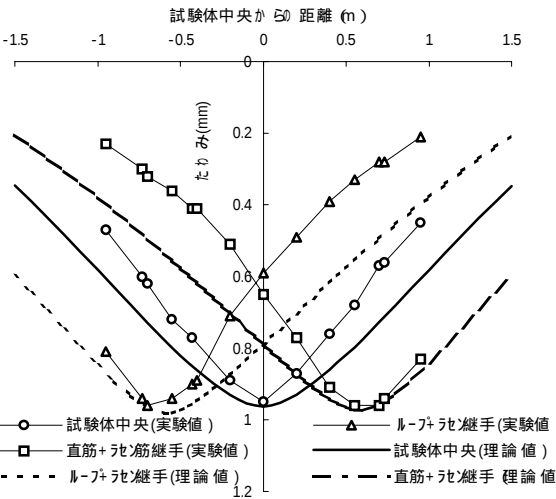


図 - 7 橋軸方向たわみ分布
(載荷 : 206kN、走行回数 : 40 万回)

4 . まとめ

- ・ 梁形供試体による純引張試験の結果、通常のループ継手に対して、ループ筋にらせん鉄筋を挿入したもの (Type-B) と、直筋にらせん鉄筋を挿入したもの (Type-C) でも、継手構造として遜色なく有効であることを確認した。
- ・ 輪荷重走行試験の結果、上述の継手構造 (Type-B、Type-C) は、設計荷重の 2 倍の荷重下でも試験体中央及び継手部のたわみ分布からプレキャスト版と一体的に挙動することがわかった。

これらのことから、らせん鉄筋継手は、プレキャスト床版継手として実橋に十分活用できると考えられる。

【参考文献】

- 1) 松井、竹中、安福、長谷川 : らせん鉄筋を有する PCa 床版継手部の性能について (静的試験) , 土木学会第 54 回年次学術講演会概要集 1999.9
- 2) 松井、金、大石、安福 : らせん鉄筋を有する PCa 床版継手の性能について (疲労実験) , 同上